

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-083538

(43)Date of publication of application : 30.03.2001

(51)Int.Cl. G02F 1/1343  
G02F 1/1335

(21)Application number : 11-257408

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 10.09.1999

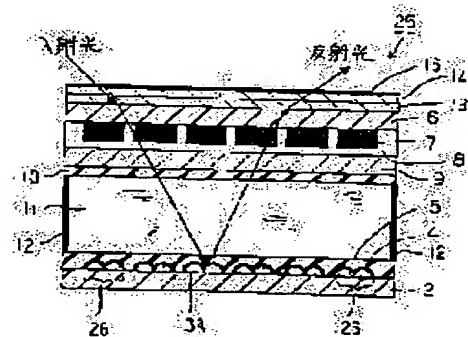
(72)Inventor : NAGATA YASUNARI  
AOKI YASUTAKE  
MOTOMURA TOSHIRO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce or eliminate the generation of interference fringes.

SOLUTION: A projecting arrangement group, in which large number of projecting parts 3a are arranged, is formed on a glass substrate 2 and a liquid reflecting layer 4 covers thereon and an alignment layer 5 covers the light reflecting layer 4. Further a color filter 7, an overcoat layer 8, a transparent electrode 9 and an oriented film 10 are formed on a glass substrate 6. Then both substrates 2, 6 are stuck together by a sealing member 12 via liquid crystal 11. As to the projecting arrangement group, each group is formed by being divided to a matrix shape but the projecting arrangement group is divided depending on arrangement pitch of the transparent electrode 9 and arrangement pitch of an electrode 26. Thus, each rectangular region of matrix shape (a group) corresponds to a crossing part of the transparent electrode 9 and the electrode 26.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.04.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3372907

[Date of registration] 22.11.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**BEST AVAILABLE COPY**

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The member which forms the convex array group of a substrate which, on the other hand, arranged two or more heights made of resin in on a principal plane at random, covers a light reflex nature electrode on this convex array group, carries out the laminating of the orientation layer on this light reflex nature electrode, and is becoming steadily, It is the liquid crystal display which makes nematic mold liquid crystal intervene on a transparence substrate between the members of another side which comes to carry out the laminating of a transparent electrode and the orientation layer one by one, and makes it come to arrange a pixel in the shape of a matrix. The liquid crystal display characterized by classifying said convex array group according to the divisor of the array pitch in the light reflex nature electrode of one [ said ] member or a multiple and/or the divisor of the array pitch in the transparent electrode of the member of another side, or a multiple.

[Claim 2] The member which forms the convex array group of a substrate which, on the other hand, arranged two or more heights made of resin in on a principal plane at random, covers the light reflex film on this convex array group, carries out the laminating of a transparent electrode and the orientation layer one by one on this light reflex film, and is becoming steadily, It is the liquid crystal display which makes nematic mold liquid crystal intervene on a transparence substrate between the members of another side which comes to carry out the laminating of a transparent electrode and the orientation layer one by one, and makes it come to arrange a pixel in the shape of a matrix. The liquid crystal display characterized by classifying said convex array group according to the divisor of the array pitch in the transparent electrode of one [ said ] member or a multiple and/or the divisor of the array pitch in the transparent electrode of the member of another side, or a multiple.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a reflective mold or a transreflective type liquid crystal display.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the liquid crystal display is used even for the large-sized and high definition monitor besides the Personal Digital Assistant of small or a medium size, or the notebook computer. The technique of the reflective mold liquid crystal display which furthermore does not use a back light is also developed, and it excels in a thin shape, a light weight, and low-power-ization.

[0003] Although the functional discrete type which prepared the light reflex layer made into the mirror plane on the inside of the substrate arranged back, and formed the scattered plate in the outside of the substrate arranged ahead, and the scatter reflection mold which formed the tooth-like light reflex layer to the inside of the substrate arranged in back are shown in a reflective mold liquid crystal display, a surrounding light is effectively used because not both molds use a back light.

[0004] A dispersion high-reflective-liquid-crystal display is shown in drawing 6 (refer to JP,4-243226,A). In a liquid crystal display 1, mostly the semi-sphere-like heights 3 by the thing which consist of resin on a glass substrate 2 and for which a large number are arranged Form a convex array group and the light reflex layer 4 which consists of a metal on a convex array group is covered. The orientation film 5 is covered on the light reflex layer 4, and a color filter 7 is formed on a glass substrate 6, the overcoat layer 8 is covered on a color filter 7, two or more transparent electrodes 9 which consist of ITO etc. on the overcoat layer 8 are arranged to band-like, and the orientation film 10 is covered further. And opposite arrangement of both substrates is carried out through liquid crystal 11, it fills up with liquid crystal 11 in the field surrounded by the seal member 12, and it carries out sequential formation of the 1st phase contrast film 13, the 2nd phase contrast film 14, and the polarizing plate 15 on the external surface of a glass substrate 6.

[0005] In the above-mentioned liquid crystal display 1, in order to form a convex array group, as shown in drawing 7, the spin coat of the photopolymer is carried out on a glass substrate 2, and it exposes using the photo mask 16 of an array as shown in this drawing. According to this photo mask 16, corresponding to the arrangement part of a spot 18, a convex array group is formed as that pattern by arranging regularly the spot 18 of the shape of a circle which consists of a chromium (Cr) metal or an iron oxide, and using the photo mask 16 of this configuration on a glass substrate 17.

[0006] After photo etching, postbake of each heights 3 is carried out, and they are stiffened, subsequently to a convex array group top, cover aluminum film with sputtering and carry out photo etching. This aluminum film arranges many bands in parallel, and each band-like film is equivalent to each electrode (light reflex layer 4).

[0007] In this convex array group, it is good to carry out array formation of each heights 3 densely, and by this, the surface area of the light reflex layer 4 becomes large, incident light is used effectively, the clearance field between heights 3 decreases further, and whenever [ light-scattering ] improves. And in order to perform such an overcrowded array, heights 3 are aligned regularly.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if it is the configuration of a liquid crystal display 1, the rainbow-colored interference fringe resulting from the phase contrast of light will be seen by having aligned heights 3 regularly densely.

[0009] Although it is possible to arrange all the heights 3 at random in order to cancel this technical problem, it is very difficult to obtain such random nature on manufacture. A manufacture top is impossible if especially a liquid crystal screen becomes large.

[0010] Then, the technique using the photo mask 19 as shown in drawing 8 is proposed. That is, on a glass substrate 20, what has arranged the spot 21 at random was made with one group 22, and each group 22 is arranged further regularly.

[0011] However, in having arranged each group 22 in the shape of an array, even if it uses the photo mask 19 of the above-mentioned configuration, interference appeared between the color filter 7, the

transparent electrode 9, etc., for example, spacing of a rainbow-colored interference fringe had appeared thinly with breadth. Moreover, when it was made to display indoors, interference of light was hardly worrisome, but when it was made to display outdoors, since a surrounding light was strong, interference of light was remarkable.

[0012] Thus, the coherence of light was not canceled by even extent which may still be satisfied, but the visibility of a display deteriorated, and the good display property was not attained.

[0013] Therefore, the purpose of this invention decreases generating of this interference fringe remarkably, or is losing and is to offer the liquid crystal display of high performance and high-reliability.

[0014]

[Means for Solving the Problem] The member which the liquid crystal display of this invention forms the convex array group of a substrate which, on the other hand, arranged two or more heights made of resin in on a principal plane at random, covers a light reflex nature electrode on this convex array group, carries out the laminating of the orientation layer on a light reflex nature electrode, and is becoming steadily. It is equipment which makes nematic mold liquid crystal intervene on a transparence substrate between the members of another side which comes to carry out the laminating of a transparent electrode and the orientation layer one by one, and makes it come to arrange a pixel in the shape of a matrix. According to the divisor of the array pitch in the light reflex nature electrode of one member or a multiple and/or the divisor of the array pitch in the transparent electrode of the member of another side, or a multiple, it is characterized by classifying the above-mentioned convex array group.

[0015] The member which other liquid crystal displays of this invention form the convex array group of a substrate which, on the other hand, arranged two or more heights made of resin in on a principal plane at random, cover the light reflex film on this convex array group, carry out the laminating of a transparent electrode and the orientation layer one by one on the light reflex film, and are becoming steadily. It is equipment which makes nematic mold liquid crystal intervene on a transparence substrate between the members of another side which comes to carry out the laminating of a transparent electrode and the orientation layer one by one, and makes it come to arrange a pixel in the shape of a matrix. According to the divisor of the array pitch in the transparent electrode of one member or a multiple and/or the divisor of the array pitch in the transparent electrode of the member of another side, or a multiple, it is characterized by classifying the above-mentioned convex array group.

[0016]

[Embodiment of the Invention] It explains in full detail with the liquid crystal display of the reflective mold which shows this invention to drawing 1 - drawing 5 . Drawing 1 is the photo mask of the \*\* sake which creates a convex array group, and the important section enlarged drawing of A which shows drawing 2 to drawing 1 ; and drawing 3 are the cross-section schematic diagrams of a reflective mold liquid crystal display. Moreover, the cross-section schematic diagram of the reflective mold liquid crystal display of others [ drawing 4 ] and drawing 5 are the important section perspective views of other reflective mold liquid crystal displays. In addition, the same sign is given to the same part as the conventional liquid crystal display 1 shown in drawing 6 .

[0017] Photo-mask \*\*\*, drawing 1 , and drawing 2 show the photo mask 23 for forming said convex array group which put two or more heights made of resin in order at random.

[0018] A photo mask 23 arranges many circle-like spots S which consist of a Cr metal, an iron oxide, etc. on a glass substrate 24, these spot arrangement is in a random condition, and it classifies according to the both sides of the array pitch by the side of a signal electrode, and the array pitch by the side of a scan electrode, and the group G according to each pixel is obtained by this.

[0019] When the case where an image display side is 5.7 inch size is explained as an example, although you may be a polygon beyond it further, a round shape is desirable [ the configuration of each spot S where about 10 million spots are arranged ] on the glass substrate 24 corresponding to the 1 screen in addition to the shape of a circle so that a difference may not arise in a dispersion property according to a square, a pentagon, a hexagon, and the direction to see.

[0020] It is desirable to specify the diameter of a spot and spot spacing still as follows.

[0021] 50 micrometers or less, when the diameter of a spot is set to 15 micrometers or less, it is suitably good at the point that resist thickness at the time of the same configuration formation can be made thin.

[0022] 0.1–20 micrometers, spacing of each spot is making it 5–7 micrometers, and is suitably good at the point that the shape of tothing is continuously connected after exposure and development, can lessen a flat part by this, and a good dispersion property is acquired.

[0023] The reflective mold liquid crystal display 25 for color displays shown in reflective mold liquid crystal display drawing 3 is explained. 2 is a glass substrate by the side of a segment (0.7mm thickness), and 6 is a glass substrate by the side of common (0.7mm thickness). About one [ said ] member On the other hand, a convex array group is formed on a principal plane by the thing of a glass substrate 2 which consist of resin and for which much semi-sphere-like heights 3a (path: 10–12 micrometers) is arranged mostly, and the light reflex layer 4 which consists of metals, such as chromium, and aluminum, silver, on a convex array group was covered with 1000Å of thickness, and is carrying out photo etching. The light reflex layer 4 arranges many bands in parallel, and each band-like film is equivalent to each electrode 26.

[0024] In order to form a glass substrate 2 convex-like array group, a spin coat is carried out by the thickness of about 2 micrometers, it exposes using the above-mentioned mask for FOTORISO, and, subsequently the photopolymer (goods :P. product made from C339 H-JSR, Inc.) which uses acrylic resin as a principal component is developed for 20 seconds (product made from developer PD539 AD-JSR, Inc.). This development condition is time amount to extent in which development does not result even to a glass substrate 2. Then, while making it dissolve a little by post\*-KU (120 degrees C, 2 minutes), smoothing the shape of surface type and tuning finely to the shape of tothing, it is made to harden at an elevated temperature further (200 degrees C, 30 minutes). Thereby, partition formation of each group G was carried out at the shape of a matrix, and heights 3a is arranged at random in each group G.

[0025] And the orientation film 5 which consists of polyimide resin which carried out rubbing in the fixed direction on the light reflex layer 4 is covered.

[0026] moreover, between the convex array groups and the orientation film 5 which covered the light reflex layer 4 -- resin and SiO<sub>2</sub> from -- it can cover over the whole surface that it is also with print processes, the spinner method or the sputtering method, or a dip method about the becoming smooth film of insulating material, and this can protect the short circuit of the electrode (light reflex layer 4) between vertical substrates which short-circuits and adjoins. When print processes are furthermore used, even if it carries out the laminating of the above-mentioned insulating material only on the light reflex layer 4, these short circuits can be prevented (it is for preventing these short circuits hereafter to make an insulating layer intervene similarly).

[0027] About the member of said another side, the color filter 7 arranged for every pixel is formed on a glass substrate 6. A color filter 7 applies on a substrate a pigment-content powder method, i.e., the photosensitive resist beforehand prepared by the pigment (red, green, blue), and forms it by the photolithography. The overcoat layer 8 which consists of acrylic resin on it, and the transparent electrode 9 which consists of ITO arranged to parallel are formed. [ much ] The transparent electrode 9 lies at right angles to the above-mentioned electrode 26. However, indispensably indispensable, the overcoat layer 8 is forming a transparent electrode 9 soon on a color filter 7, and may except the overcoat layer 8. Furthermore, the orientation film 10 which consists of polyimide resin which carried out rubbing in the fixed direction is formed on a transparent electrode 9. in addition -- although the orientation film 10 is carrying out membrane formation formation soon on the transparent electrode 9 -- between the orientation film 10 and transparent electrodes 9 -- resin and SiO<sub>2</sub> etc. -- from -- the becoming insulator layer may be made to intervene

[0028] And one member of the above-mentioned configuration and the member of another side are stuck by the seal member 12 through the liquid crystal 11 which consists of a chiral nematic liquid

crystal twisted at the include angle of 200–260 degrees. Moreover, many spacers are arranged in order to make thickness of liquid crystal 11 regularity among both members.

[0029] Sequential formation of the 1st phase contrast film 13 and the 2nd phase contrast film 14 which furthermore become the outside of a glass substrate 6 from a polycarbonate etc., and the polarizing plate 15 of an iodine system is carried out. About these arrangement, it sticks by applying the adhesion material which consists of an acrylic ingredient.

[0030] In the liquid crystal display 25 of the above-mentioned configuration, the incident light by exterior lighting, such as sunlight and a fluorescent lamp, lets a polarizing plate 15, the 2nd phase contrast film 14, and the 1st phase contrast film 13 pass, a glass substrate 6 is passed further, the light reflex layer 4 is reached through a color filter 7 and liquid crystal 11, a light reflex is carried out in the light reflex layer 4, and outgoing radiation of the reflected light is carried out.

[0031] In according to this invention, carrying out partition formation of each group G in the liquid crystal display 25 of such a configuration, at the shape of a matrix, while forming the convex-like array group of a glass substrate 2, a convex array group is classified and, thereby, each matrix-like rectangle field (group G) is made to correspond with the intersection of a transparent electrode 9 and an electrode 26 according to the array pitch of a transparent electrode 9, and the array pitch of an electrode 26.

[0032] Even if classified a convex array group, interference stopped appearing between color filters 7 in these transparent electrodes 9, an electrode 26, and a pan by having made each matrix-like rectangle field correspond with the intersection of a transparent electrode 9 and an electrode 26 and it used it outdoors further according to the array pitch of a transparent electrode 9, and the array pitch of an electrode 26, interference of light stopped in this way, appearing according to this liquid crystal display 25.

[0033] In this invention, the partition of a convex array group may be doubled in this way in the divisor or multiple (the twice, 3 times, 4 times, 5 times ...) of an array pitch of a transparent electrode 9 besides having made each rectangle field of the shape of a matrix of a convex array group correspond with the intersection of a transparent electrode 9 and an electrode 26. Or the partition of a convex array group may be doubled in the divisor or multiple (the twice, 3 times, 4 times, 5 times ...) of an array pitch of an electrode 26, and the divisor of the array pitch of a transparent electrode 9 or a multiple, and the divisor or multiple of an array pitch of an electrode 26 may be combined further.

[0034] Although specified that the divisor of the array pitch of a transparent electrode 9 or an electrode 26 is also at the numeric value which is defined on mathematics and to which a clear-cut solution can be given, if the array pitch is 49 micrometers (49000nm), it will be set to 49 micrometers (49000nm), 24.5 micrometers (24500nm), 12.25 etc. micrometers (12250nm), etc., for example. moreover -- if this array pitch is 80 micrometers -- 80 micrometers, 40 micrometers, 20 micrometers, 16 micrometers, 10 micrometers, and 8 micrometers -- 5 micrometers .... [ 4 micrometers / 2 micrometers / 1 micrometer ] etc. becomes a divisor.

[0035] In the reflective mold liquid crystal display 27 for color displays shown in other reflective mold liquid crystal display drawing 4 and drawing 5 28 is a glass substrate by the side of common (0.7mm thickness), and 29 is a glass substrate by the side of a segment (0.7mm thickness). About one [ said ] member By the thing of a glass substrate 28 which consist of resin on a principal plane on the other hand and for which much semi-sphere-like heights 3b is arranged mostly The convex array group of the same random nature as said liquid crystal display 25 was formed, and light reflex layer 4a (1000A of thickness) which consists of metals, such as chromium, and aluminum, silver, on this convex array group is covered. and a convex array group top -- resin and SiO<sub>2</sub> from -- the becoming smooth film 30 is formed and the color filter 7 arranged for every pixel is formed on the smooth film 30. The overcoat layer 8 which furthermore consists of acrylic resin, and the transparent electrode 31 which consists of ITO arranged to parallel are formed. [ much ] The orientation film 32 which consists of polyimide resin which carried out rubbing in the fixed direction is formed on this transparent electrode 31.

[0036] in addition -- although the orientation film 32 is carrying out membrane formation formation soon on the transparent electrode 31 -- between the orientation film 32 and transparent electrodes 31 -- resin and SiO<sub>2</sub> etc. -- from -- the becoming insulator layer may not be made to intervene and, moreover, it is necessary to form neither the smooth film 30 nor the overcoat layer 8

[0037] About the member of another side, sequential formation of the transparent electrode 33 which consists of ITO arranged to parallel on a glass substrate 29, and the orientation film 34 which consists of polyimide resin which carried out rubbing in the fixed direction is carried out. [ much ] between a transparent electrode 33 and the orientation film 34 -- SiO<sub>2</sub> from -- the becoming insulating layer may be made to intervene

[0038] And one member of the above-mentioned configuration and the member of another side are stuck by the seal member 12 through liquid crystal 11. Sequential formation of the 1st phase contrast film 13 and the 2nd phase contrast film 14 which furthermore become the outside of a glass substrate 29 from a polycarbonate etc., and the polarizing plate 15 of an iodine system is carried out.

[0039] In the liquid crystal display 27 of the above-mentioned configuration, the incident light by exterior lighting, such as sunlight and a fluorescent lamp, passes a glass substrate 29, light reflex layer 4a is reached through liquid crystal 11, a color filter 7, etc., a light reflex is carried out in light reflex layer 4a, and outgoing radiation of the reflected light is carried out.

[0040] In forming the convex-like array group of a glass substrate 28, also in the liquid crystal display 27 of such a configuration, are carrying out partition formation of each group G at the shape of a matrix, but Furthermore, according to the array pitch of a transparent electrode 31, and the array pitch of a transparent electrode 33, classify a convex array group and each matrix-like rectangle field by having made it correspond with the intersection (pixel) of a transparent electrode 31 and a transparent electrode 33 Even if interference stopped appearing in these transparent electrodes 31, a transparent electrode 33, and a pan and it used it for them outdoors further between color filters 7, interference of light stopped appearing.

[0041] Moreover, in this invention, the partition of a convex array group may be doubled in the divisor or multiple of an array pitch of a transparent electrode 31 in this way besides having made each rectangle field of the shape of a matrix of a convex array group correspond with the intersection of a transparent electrode 31 and a transparent electrode 33. Or the partition of a convex array group may be doubled in the divisor or multiple of an array pitch of a transparent electrode 33, and the divisor of the array pitch of a transparent electrode 31 or a multiple, and the divisor or multiple of an array pitch of a transparent electrode 33 may be combined further.

[0042] Next, to 1 pixel being the field (intersection of a transparent electrode 31 and a transparent electrode 33) which is 70micrometerx230micrometer, this invention person is changing matrix-like partition formation of a glass substrate 28 convex-like array group into 9 passage of (1) - (9), and did visual observation of the interference fringe. The pitch of a transparent electrode 31 was 240 micrometers, and the pitch of a transparent electrode 33 is 80 micrometers, and made the direction of Y, and the cross direction of a transparent electrode 33 the direction of X for the cross direction of a transparent electrode 31. Here, between the adjoining transparent electrode 31 and transparent electrodes 33 was set to 10 micrometers.

[0043] (1) the case where 80 micrometers and the direction width of face of Y are set to 240 micrometers for Group's G direction width of face of X as mentioned above -- (2) -- Group's G direction width of face of X 80 micrometers as mentioned above When the direction width of face of Y is set to 80 micrometers, the (3) group's G direction width of face of X 40 micrometers, When the direction width of face of Y is set to 60 micrometers, the (4) group's G direction width of face of X 160 micrometers, When the direction width of face of Y is set to 120 micrometers, the (5) group's G direction width of face of X 480 micrometers, When the direction width of face of Y is set to 480 micrometers, the (6) group's G direction width of face of X 40 micrometers, When the direction width of face of Y is set to 480 micrometers, the (7) group's G direction width of face of X 100 micrometers,



When the direction width of face of Y is set to 240 micrometers and 80 micrometers and the direction width of face of Y are set to 100 micrometers for the (8) group's G direction width of face of X, although an interference fringe hardly arose when it was the example of (1) - (6) when 100 micrometers and the direction width of face of Y were set to 100 micrometers consequently, the (9) group's G direction width of face of X. Although the interference fringe arose slightly when it was the example of (7), and the example of (8), it was extent which is convenient practically. However, when it was the example of (9), the interference fringe occurred notably and it was inconvenient practically. In addition, the example of (7) and (8) is also included in this invention.

[0044] A transfective LCD may be used although it is explaining that the liquid crystal display of transfective LCD this invention is also with a reflective mold as above-mentioned.

[0045] If it is a transfective LCD, the electrode 26 prepared in the liquid crystal display 25 will be transposed to the diffusion shell possessing the property of the both sides of light transmission nature and light reflex nature, and light reflex layer 4a prepared in the liquid crystal display 27 will be similarly transposed to the diffusion shell.

[0046] And what is necessary is to carry out sequential formation of the phase contrast film which consists of a polycarbonate etc., and the polarizing plate of an iodine system, and just to arrange a back light in the outside of a glass substrate 2 or a glass substrate 28 further about one transparency mold display mode.

[0047] When it inserts between two polarizing plates, it is made for this diffusion shell not to produce phase contrast. And although it is made the thin film which consists of metals, such as chromium, and aluminum, silver, if thickness becomes large, light transmission nature will become small and light reflex nature will become large. The thickness of such a metal thin film is good for an absorption-of-light multiplier to change with metaled classes, and to usually make 50-500A into 100-400A suitably moreover, although specified for the application of both sides called a reflective mold and a transparency mold by whether it asks for improvement in the engine performance from which application inside. The property as a transfective LCD called 30 - 75% of reflection factors and 5 - 50% of permeability is acquired by this.

[0048] For example, a reflection factor becomes, and when it forms that the thickness of 250A of thickness is also about the diffusion shell with an aluminum metal thin film, permeability becomes 15% 65%.

[0049] About the above-mentioned diffusion shell, it may replace with a metal thin film and you may form with a dielectric half mirror. that is, you may make it the laminated structure which carried out the laminating of a low refractive-index layer and the high refractive-index layer one by one by turns, a part of light which carried out incidence through liquid crystal 11 by this is reflected in a high refractive-index layer, and the light which penetrated the high refractive-index layer besides it is reflected in a low refractive-index layer, and it interferes in these reflected lights, and the reflective engine performance raises remarkably -- having -- being the so-called -- an increase -- reflection -- it is generated.

[0050] although you may constitute that an ingredient is also how as long as the above high refractive-index layers and a low refractive-index layer have a refractive-index difference in the meantime -- the range of the refractive index of for example, a high refractive-index layer -- 2.0-2.8 -- good --  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZrO}_2$ , and  $\text{SnO}_2$  etc. -- it is good to constitute. the range of the refractive index of the low refractive-index layer to this -- 1.3-1.6 -- good -- for example,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{AlF}_3$ ,  $\text{CaF}_2$ , and  $\text{MgF}_2$  etc. -- it is good to constitute.

[0051] the thickness range of a high refractive-index layer is making it 25-2000A, and mentioned above the thickness range of 25-2000A and a low refractive-index layer -- an increase -- reflection -- it becomes the most remarkable. making the thickness range of the diffusion shell into 50-12000A furthermore -- this -- an increase -- reflection -- it becomes remarkable.

[0052] Moreover, the diffusion shell is having made the low refractive-index layer and the high refractive-index layer into the laminated structure which carried out the laminating one by one by turns,



and the total of each class consists of two-layer, four layers, six layers, eight layers, ten layers, or a number of layers beyond it.

[0053] In the case of such a laminated structure, by changing the number of laminatings, a reflection factor and permeability can be set up as necessary and the design becomes easy further again.

[0054] for example, SiO<sub>2</sub> from -- the becoming low refractive-index layer (thickness: 940Å) and TiO<sub>2</sub> from -- a reflection factor becomes and, in the case of the laminated structure which carried out the laminating of the becoming high refractive-index layer (thickness: 630Å) one by one by turns and which carried out the laminating and made the total eight layers, permeability becomes 25% 75%.

[0055] It sets to these transfective LCDs in this way. When it is used for one reflective mold mode, according to the liquid crystal display 25 According to the array pitch of a transparent electrode 9, and the array pitch of an electrode 26, classify a convex array group and each matrix-like rectangle field by having made it correspond with the intersection of a transparent electrode 9 and an electrode 26 Even if interference stopped appearing in these transparent electrodes 9, an electrode 26, and a pan and it used it for them outdoors further between color filters 7, interference of light stopped appearing.

[0056] In addition, this invention is not limited to the above-mentioned example of an operation gestalt, and modification, improvements, etc. various by within the limits which do not deviate from the summary of this invention do not interfere at all.

[0057] For example, in the above-mentioned operation gestalt, although it is explaining that it is also with a STN mold simple matrix type color liquid crystal display, in addition whether it is the STN mold simple matrix type liquid crystal display of monochrome or is twist nematic mold liquid crystal displays, such as a TN mold simple matrix type liquid crystal display and TN mold active-matrix type, the same operation effectiveness is further acquired also with the liquid crystal display of a bistability mold.

[0058] Moreover, in the above-mentioned example of an operation gestalt, although the convex array group made of resin was formed on the glass substrate, when the substrate which replaces with this and consists of synthetic resin is used, you may produce in one that it is also with the method of fabricating common knowledge of a substrate and a convex array group.

[0059]

[Effect of the Invention] According to the liquid crystal display of this invention the above passage, it doubles with the array pitch of the transparent electrode of one member, and/or the array pitch of the transparent electrode of the member of another side. According to the array pitch of the light reflex nature electrode of one member, and/or the array pitch of the transparent electrode of the member of another side in classifying a convex array group \*\*\*\*, in having classified said convex array group Even if interference of light stops appearing even if interference stops appearing and it uses it outdoors further between a transparent electrode or a color filter, and an interference fringe appears, it is the range which is convenient practically, consequently the liquid crystal display of high performance and high-reliability has been offered.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the top view of the photo mask of the \*\* sake which creates the convex array group concerning this invention.

[Drawing 2] It is the important section enlarged drawing of A shown in drawing 1 .

[Drawing 3] It is the cross-section schematic diagram of the liquid crystal display of this invention.

[Drawing 4] It is the cross-section schematic diagram of other liquid crystal displays of this invention.

[Drawing 5] It is the important section perspective view of other liquid crystal displays of this invention.

[Drawing 6] It is the cross-section schematic diagram of the conventional liquid crystal display.

[Drawing 7] It is the top view of the photo mask in which the random nature of the convex array group concerning the conventional reflective mold liquid crystal display is shown.

[Drawing 8] It is the top view of the photo mask in which the random nature of the convex array group concerning the conventional reflective mold liquid crystal display is shown.

[Description of Notations]

1 Liquid Crystal Display

2, 6, 28, 29 Glass substrate

3, 3a, 3b Heights

4 4a Light reflex layer

5, 10, 32, 34 Orientation film

7 Color Filter

9, 31, 33 Transparent electrode

11 Liquid Crystal

16, 19, 23 Photo mask

25 27 Reflective mold liquid crystal display

26 Electrode

G Group

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-83538  
(P2001-83538A)

(43) 公開日 平成13年3月30日 (2001.3.30)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 F 1/1343		G 0 2 F 1/1343	2 H 0 9 1
1/1335	5 2 0	1/1335	5 2 0 2 H 0 9 2

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-257408

(22) 出願日 平成11年9月10日 (1999.9.10)

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 永田 康成

鹿児島県始良郡隼人町内999番地3 京セラ株式会社鹿児島隼人工場内

(72) 発明者 青木 健剛

鹿児島県始良郡隼人町内999番地3 京セラ株式会社鹿児島隼人工場内

(72) 発明者 本村 敏郎

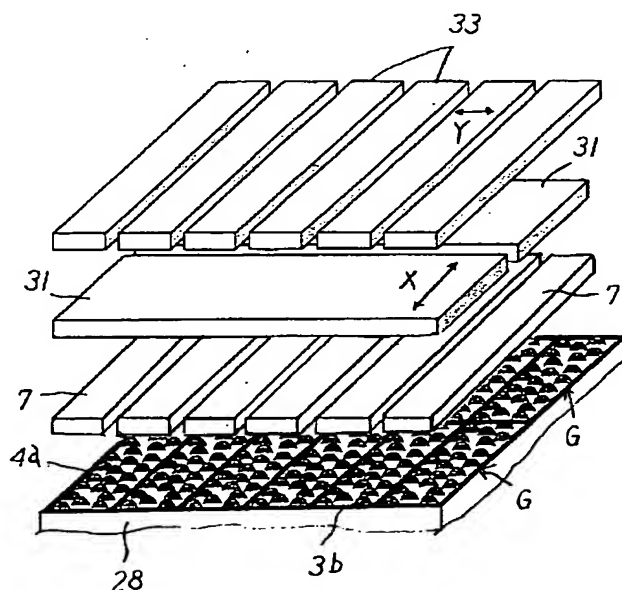
鹿児島県始良郡隼人町内999番地3 京セラ株式会社鹿児島隼人工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 干渉縞の発生を著しく減少させたり、無くす  
【解決手段】 ガラス基板2上に凸部3aを多数配列した凸状配列群を形成し、その上に光反射層4を被覆する。さらに光反射層4上に配向膜5を被覆する。また、ガラス基板6上にカラーフィルタ7とオーバーコート層8と透明電極9と配向膜10を形成している。そして、双方の基板を液晶11を介してシール部材12により貼り合わせる。この凸状配列群については、各グループGをマトリックス状に区分形成するが、透明電極9の配列ピッチと電極26の配列ピッチに合わせて、凸状配列群を区分し、これにより、マトリックス状の各矩形領域（グループG）を、透明電極9と電極26との交差部と対応させている。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板の一方主面上に、複数の樹脂製凸部をランダムに並べた凸状配列群を形成し、該凸状配列群上に光反射性電極を被覆し、この光反射性電極上に配向層を積層してなる一方の部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方の部材との間にネマチック型液晶を介在させてマトリックス状に画素を配列せしめてなる液晶表示装置であって、前記一方の部材の光反射性電極における配列ピッチの約数または倍数、および／または他方の部材の透明電極における配列ピッチの約数または倍数に合わせて、前記凸状配列群を区分したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】基板の一方主面上に、複数の樹脂製凸部をランダムに並べた凸状配列群を形成し、該凸状配列群上に光反射膜を被覆し、この光反射膜上に透明電極と配向層とを順次積層してなる一方の部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方の部材との間にネマチック型液晶を介在させてマトリックス状に画素を配列せしめてなる液晶表示装置であって、前記一方の部材の透明電極における配列ピッチの約数または倍数、および／または他方の部材の透明電極における配列ピッチの約数または倍数に合わせて、前記凸状配列群を区分したことを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は反射型もしくは半透過型の液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、液晶表示装置は小型もしくは中型の携帯情報端末やノートパソコンの他に、大型かつ高精細のモニターにまで使用されている。さらにバックライトを使用しない反射型液晶表示装置の技術も開発されており、薄型、軽量および低消費電力化に優れている。

【0003】反射型液晶表示装置には、後方に配設した基板の内面上に鏡面にした光反射層を設け、前方に配設した基板の外側に散乱板を設けた機能分離型と、後方に配設した基板の内面に対し凹凸形状の光反射層を形成した散乱反射型とがあるが、双方の型ともにバックライトを用いないことで、周囲の光を有効に利用している。

【0004】散乱反射型液晶表示装置を図6に示す（特開平4-243226号参照）。液晶表示装置1において、ガラス基板2の上に樹脂からなるほぼ半球状の凸部3を多数配列することで、凸状配列群を形成し、凸状配列群上に金属からなる光反射層4を被覆し、光反射層4上に配向膜5を被覆し、また、ガラス基板6上にカラーフィルタ7を形成し、カラーフィルタ7の上にオーバーコート層8を被覆し、オーバーコート層8上にITOなどからなる透明電極9を帯状に複数配列し、さらに配向膜10を被覆する。そして、双方の基板を液晶11を介して対向配設し、液晶11はシール部材12により囲ま

2

れた領域内に充填され、ガラス基板6の外面に第1位相差フィルム13と第2位相差フィルム14と偏光板15とを順次形成する。

【0005】上記液晶表示装置1において、凸状配列群を形成するには、図7に示すようにガラス基板2上に感光性樹脂をスピンコートし、同図に示すような配列のフォトマスク16を用いて露光する。このフォトマスク16によれば、ガラス基板17上にクロム（Cr）金属や酸化鉄からなる円状のスポット18を規則的に配列したものであって、この構成のフォトマスク16を用いることで、スポット18の配置部位に対応して、そのパターンどおりに凸状配列群が形成される。

【0006】個々の凸部3はフォトエッチング後にポストバークし硬化させたものであり、ついで凸状配列群上にA1膜をスパッタリングにより被覆し、フォトエッチングする。このA1膜は多数の帯を平行に配列したものであり、各帯状膜が個々の電極（光反射層4）に相当する。

【0007】この凸状配列群においては、各凸部3を密に配列形成するとよく、これによって光反射層4の表面積が大きくなって、入射光が有効に利用され、さらに凸部3間の隙間領域が少なくなって、光散乱度が向上する。そして、このような過密配列をおこなうため、凸部3を規則正しく整列させる。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、液晶表示装置1の構成であれば、凸部3を密に規則正しく整列させたことで、光の位相差に起因した虹色の干渉縞が見られる。

【0009】この課題を解消するために、すべての凸部3をランダムに配置することが考えられるが、製造上そのようなランダム性を得ることはきわめて困難である。とくに液晶画面が大きくなると製造上不可能である。

【0010】そこで、図8に示すようなフォトマスク19を用いる技術が提案されている。すなわち、ガラス基板20上にスポット21をランダムに配置したものをグループ22となして、さらに各グループ22を規則的に配列している。

【0011】しかしながら、上記構成のフォトマスク19を用いても各グループ22をアレー状に配列していることで、カラーフィルタ7や透明電極9などとの間で干渉が現れ、たとえば虹色の干渉縞の間隔が広がりながら、薄く現れていた。また、室内で表示させると光の干渉がほとんど気にならないが、屋外にて表示させると周囲の光が強いために、光の干渉が顕著になっていた。

【0012】このように未だ満足し得る程度にまで光の干渉性が解消されておらず、表示の視認性が劣化し、良好な表示特性が達成されていなかった。

【0013】したがって本発明の目的は、かかる干渉縞の発生を著しく減少させたり、無くすことで、高性能か

(3)

3

つ高信頼性の液晶表示装置を提供することにある。

#### 【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、基板の一方主面上に、複数の樹脂製凸部をランダムに並べた凸状配列群を形成し、この凸状配列群上に光反射性電極を被覆し、光反射性電極上に配向層を積層してなる一方の部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方の部材との間にネマチック型液晶を介在させてマトリックス状に画素を配列せしめてなる装置であって、一方の部材の光反射性電極における配列ピッチの約数または倍数、および／または他方の部材の透明電極における配列ピッチの約数または倍数に合わせて、上記凸状配列群を区分したことを特徴とする。

【0015】本発明の他の液晶表示装置は、基板の一方主面上に、複数の樹脂製凸部をランダムに並べた凸状配列群を形成し、この凸状配列群上に光反射膜を被覆し、光反射膜上に透明電極と配向層とを順次積層してなる一方の部材と、透明基板上に透明電極と配向層とを順次積層してなる他方の部材との間にネマチック型液晶を介在させてマトリックス状に画素を配列せしめてなる装置であって、一方の部材の透明電極における配列ピッチの約数または倍数、および／または他方の部材の透明電極における配列ピッチの約数または倍数に合わせて、上記凸状配列群を区分したことを特徴とする。

#### 【0016】

【発明の実施の形態】本発明を図1～図5に示す反射型の液晶表示装置によって詳述する。図1は凸状配列群を作成するためのフォトマスクであり、図2は図1に示すAの要部拡大図、図3は反射型液晶表示装置の断面概略図である。また、図4は他の反射型液晶表示装置の断面概略図、図5は他の反射型液晶表示装置の要部斜視図である。なお、図6に示す従来の液晶表示装置1と同一箇所には同一符号を付す。

#### 【0017】フォトマスク

まず、図1および図2は複数の樹脂製凸部をランダムに並べた前記凸状配列群を形成するためのフォトマスク23を示す。

【0018】フォトマスク23はガラス基板24上にCr金属や酸化鉄などからなる多数の円状スポットSを配置したものであって、これらスポット配置はランダム状態であり、そして、信号電極側の配列ピッチと走査電極側の配列ピッチの双方に合わせて、区分し、これによって各画素に応じたグループGが得られる。

【0019】具体例として、画像表示面が5.7インチサイズである場合を説明すると、一表示面に対応するガラス基板24上には約1000万個のスポットが配置される各スポットSの形状は円状以外に、たとえば四角形、五角形、六角形、さらにそれ以上の多角形であってもよいが、見る方向によって散乱特性に違いが生じないように円形が望ましい。

4

【0020】さらにつぎのようにスポット径およびスポット間隔を規定するのが望ましい。

【0021】スポット径は50 $\mu$ m以下、好適には15 $\mu$ m以下にすると、同一形状形成時のレジスト膜厚を薄くできるという点でよい。

【0022】各スポットの間隔は0.1～20 $\mu$ m、好適には5～7 $\mu$ mにすることで、露光および現像の後に凹凸形状が連続的につながり、これによって平坦部を少なくでき、良好な散乱特性が得られるという点でよい。

#### 【0023】反射型液晶表示装置

図3に示すカラー表示用の反射型液晶表示装置25を説明する。2はセグメント側のガラス基板(0.7mm厚)、6はコモン側のガラス基板(0.7mm厚)であって、前記一方の部材については、ガラス基板2の一方主面上に樹脂からなるほぼ半球状の凸部3a(径:10～12 $\mu$ m)を多数配列することで、凸状配列群を形成し、凸状配列群上にクロムやアルミニウム、銀などの金属からなる光反射層4を膜厚1000Åで被覆し、フォトリソエッチングしている。光反射層4は多数の帯を平行に配列したものであり、各帯状膜が個々の電極26に相当する。

【0024】ガラス基板2上に凸状配列群を形成するには、アクリル系樹脂を主成分とする感光性樹脂(商品:PC339H・JSR株式会社製)を2 $\mu$ m程度の厚さでスピンコートし、上記フォトリソ用マスクを用いて露光をおこない、ついで20秒間、現像する(現像液PD539AD・JSR株式会社製)。この現像条件はガラス基板2まで現像が至らない程度までの時間である。その後、ポストバーク(120℃、2分)により若干溶解させて表面形状をなめらかにして、凹凸形状に対し微調整をおこなうとともに、さらに高温にて(200℃、30分)硬化させる。これにより、各グループGをマトリックス状に区分形成し、各グループGに凸部3aをランダムに配置している。

【0025】そして、光反射層4上に一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜5を被覆する。

【0026】また、光反射層4を被覆した凸状配列群と配向膜5との間に樹脂やSiO<sub>2</sub>からなる絶縁性材の平滑膜を印刷法やスピナー法、またはスパッタリング法やディップ法でもって全面にわたって被覆し、これによって上下基板間での短絡ならびに隣接する電極(光反射層4)の短絡を防ぐことができる。さらに印刷法を用いた場合には光反射層4上のみに上記絶縁性材を積層しても、これらの短絡が防止できる(以下、同様に絶縁層を介在させるのは、これらの短絡を防止するためである)。

【0027】前記他方の部材については、ガラス基板6上に画素ごとに配したカラーフィルタ7を形成している。カラーフィルタ7は顔料分散方式、すなわちあらかじめ顔料(赤、緑、青)により調合された感光性レジス

50

(4)

5

トを基板上に塗布し、フォトリソグラフィにより形成している。その上にアクリル系樹脂からなるオーバーコート層8と、多数平行に配列したITOからなる透明電極9とを形成している。透明電極9は上記電極26と直交している。ただし、オーバーコート層8は必須不可欠ではなく、カラーフィルタ7上に直に透明電極9を形成することで、オーバーコート層8を除外してもよい。さらに透明電極9上に一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜10を形成している。なお、配向膜10は透明電極9上に直に成膜形成しているが、配向膜10と透明電極9との間に樹脂や $\text{SiO}_2$ などからなる絶縁膜を介在させてもよい。

【0028】そして、上記構成の一方の部材および他方の部材を、たとえば $200 \sim 260^\circ$ の角度でツイストされたカイラルネマチック液晶からなる液晶11を介してシール部材12により貼り合わせる。また、両部材間には液晶11の厚みを一定にするためにスペーサを多数個配している。

【0029】さらにガラス基板6の外側にポリカーボネイトなどからなる第1位相差フィルム13と第2位相差フィルム14とヨウ素系の偏光板15とを順次形成する。これらの配設については、アクリル系の材料からなる粘着材を塗布することで貼り付ける。

【0030】上記構成の液晶表示装置25においては、太陽光、蛍光灯などの外部照明による入射光は偏光板15、第2位相差フィルム14、第1位相差フィルム13を通して、さらにガラス基板6を通過し、カラーフィルタ7、液晶11を通して光反射層4に到達し、光反射層4にて光反射され、その反射光が出射される。

【0031】本発明によれば、このような構成の液晶表示装置25において、ガラス基板2の上に凸状配列群を形成するとともに、各グループGをマトリックス状に区分形成するに当たって、透明電極9の配列ピッチと電極26の配列ピッチに合わせて、凸状配列群を区分し、これにより、マトリックス状の各矩形領域（グループG）を、透明電極9と電極26との交差部と対応させている。

【0032】かくして、かかる液晶表示装置25によれば、透明電極9の配列ピッチと電極26の配列ピッチに合わせて、凸状配列群を区分し、マトリックス状の各矩形領域を、透明電極9と電極26との交差部と対応させたことで、これら透明電極9や電極26、さらにはカラーフィルタ7との間で干渉が現れなくなり、さらに屋外にて使用しても光の干渉が現れなくなった。

【0033】本発明においては、このように凸状配列群のマトリックス状の各矩形領域を、透明電極9と電極26との交差部と対応させた以外にも、透明電極9の配列ピッチの約数または倍数（2倍、3倍、4倍、5倍、...）にて凸状配列群の区分を合わせてもよい。あるいは電極26の配列ピッチの約数または倍数（2倍、

6

3倍、4倍、5倍、...）にて凸状配列群の区分を合わせてもよく、さらには透明電極9の配列ピッチの約数または倍数と、電極26の配列ピッチの約数または倍数とを組み合わせてもよい。

【0034】透明電極9や電極26の配列ピッチの約数とは、数学上定義される割りきれられる数値でもって規定されるが、その配列ピッチが $49 \mu\text{m}$ （ $49000 \text{ nm}$ ）であれば、たとえば $49 \mu\text{m}$ （ $49000 \text{ nm}$ ）、 $24.5 \mu\text{m}$ （ $24500 \text{ nm}$ ）、 $12.25 \mu\text{m}$ （ $12250 \text{ nm}$ ）...などになる。また、かかる配列ピッチが $80 \mu\text{m}$ であれば、たとえば $80 \mu\text{m}$ 、 $40 \mu\text{m}$ 、 $20 \mu\text{m}$ 、 $16 \mu\text{m}$ 、 $10 \mu\text{m}$ 、 $8 \mu\text{m}$ 、 $5 \mu\text{m}$ 、 $4 \mu\text{m}$ 、 $2 \mu\text{m}$ 、 $1 \mu\text{m}$ ...などが約数となる。

【0035】他の反射型液晶表示装置

図4および図5に示すカラー表示用の反射型液晶表示装置27においては、28はコモン側のガラス基板（ $0.7 \text{ mm}$ 厚）、29はセグメント側のガラス基板（ $0.7 \text{ mm}$ 厚）であって、前記一方の部材については、ガラス基板28の一方主面上に樹脂からなるほぼ半球状の凸部3bを多数配列することで、前記液晶表示装置25と同じようなランダム性の凸状配列群を形成し、この凸状配列群上にクロムやアルミニウム、銀などの金属からなる光反射層4a（膜厚 $1000 \text{ \AA}$ ）を被覆している。そして、凸状配列群上に樹脂や $\text{SiO}_2$ からなる平滑膜30を形成し、平滑膜30上に画素ごとに配したカラーフィルタ7を形成している。さらにアクリル系樹脂からなるオーバーコート層8と、多数平行に配列したITOからなる透明電極31とを形成している。この透明電極31上に一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜32を形成している。

【0036】なお、配向膜32は透明電極31上に直に成膜形成しているが、配向膜32と透明電極31との間に樹脂や $\text{SiO}_2$ などからなる絶縁膜を介在させてもよく、しかも、平滑膜30やオーバーコート層8は設けなくてもよい。

【0037】他方の部材については、ガラス基板29上に多数平行に配列したITOからなる透明電極33と、一定方向にラビングしたポリイミド樹脂からなる配向膜34とを順次形成している。透明電極33と配向膜34との間に $\text{SiO}_2$ からなる絶縁層を介在させてもよい。

【0038】そして、上記構成の一方の部材および他方の部材を液晶11を介してシール部材12により貼り合わせる。さらにガラス基板29の外側にポリカーボネイトなどからなる第1位相差フィルム13と第2位相差フィルム14とヨウ素系の偏光板15とを順次形成する。

【0039】上記構成の液晶表示装置27においては、太陽光、蛍光灯などの外部照明による入射光はガラス基板29を通過し、液晶11、カラーフィルタ7などを通過して光反射層4aに到達し、光反射層4aにて光反射され、その反射光が出射される。

(5)

7

【0040】このような構成の液晶表示装置27においても、ガラス基板28の上に凸状配列群を形成するに当たって、各グループGをマトリックス状に区分形成しているが、さらに透明電極31の配列ピッチと透明電極33の配列ピッチに合わせて、凸状配列群を区分し、マトリックス状の各矩形領域を、透明電極31と透明電極33との交差部（画素）と対応させたことで、これら透明電極31や透明電極33、さらにはカラーフィルタ7との間で干渉が現れなくなり、さらに屋外にて使用しても光の干渉が現れなくなった。

【0041】また、本発明においては、このように凸状配列群のマトリックス状の各矩形領域を、透明電極31と透明電極33との交差部と対応させた以外にも、透明電極31の配列ピッチの約数または倍数にて凸状配列群の区分を合わせてもよい。あるいは透明電極33の配列ピッチの約数または倍数にて凸状配列群の区分を合わせてもよく、さらには透明電極31の配列ピッチの約数または倍数と、透明電極33の配列ピッチの約数または倍数とを組み合わせてもよい。

【0042】つぎに本発明者は1画素が $70\mu\text{m} \times 230\mu\text{m}$ の領域（透明電極31と透明電極33との交差部）であることに対し、ガラス基板28上に凸状配列群のマトリックス状区分形成を（1）～（9）の9とおりに変えることで、干渉縞を目視観察した。透明電極31のピッチは $240\mu\text{m}$ であり、透明電極33のピッチは $80\mu\text{m}$ であって、透明電極31の幅方向をY方向、透明電極33の幅方向をX方向とした。ここで、隣接する透明電極31および透明電極33の間を $10\mu\text{m}$ とした。

【0043】（1）上述のようにグループGのX方向幅を $80\mu\text{m}$ 、Y方向幅を $240\mu\text{m}$ とした場合

（2）上述のようにグループGのX方向幅を $80\mu\text{m}$ 、Y方向幅を $80\mu\text{m}$ とした場合

（3）グループGのX方向幅を $40\mu\text{m}$ 、Y方向幅を $60\mu\text{m}$ とした場合

（4）グループGのX方向幅を $160\mu\text{m}$ 、Y方向幅を $120\mu\text{m}$ とした場合

（5）グループGのX方向幅を $480\mu\text{m}$ 、Y方向幅を $480\mu\text{m}$ とした場合

（6）グループGのX方向幅を $40\mu\text{m}$ 、Y方向幅を $80\mu\text{m}$ とした場合

（7）グループGのX方向幅を $100\mu\text{m}$ 、Y方向幅を $240\mu\text{m}$ とした場合

（8）グループGのX方向幅を $80\mu\text{m}$ 、Y方向幅を $100\mu\text{m}$ とした場合

（9）グループGのX方向幅を $100\mu\text{m}$ 、Y方向幅を $100\mu\text{m}$ とした場合

その結果、（1）～（6）の例であれば、ほとんど干渉縞が生じなかったが、（7）の例や（8）の例であれば、わずかに干渉縞が生じたが、実用上支障がない程度

8

であった。しかるに、（9）の例であれば、顕著に干渉縞が発生し、実用上支障があった。なお、本発明においては、（7）と（8）の例も含む。

#### 【0044】半透過型液晶表示装置

本発明の液晶表示装置を前述のとおり、反射型でもって説明しているが、半透過型液晶表示装置でもよい。

【0045】半透過型液晶表示装置であれば、液晶表示装置25に設けた電極26を、光透過性と光反射性の双方の特性を具備した半透過膜に置き換え、液晶表示装置27に設けた光反射層4aを同様に半透過膜に置き換える。

【0046】そして、一方の透過型表示モードについては、ガラス基板2やガラス基板28の外側にポリカーボネイトなどからなる位相差フィルムとヨウ素系の偏光板とを順次形成し、さらにバックライトを配設すればよい。

【0047】かかる半透過膜は2枚の偏光板の間に挟んだ時に位相差を生じないようにする。そして、クロムやアルミニウム、銀などの金属からなる薄膜にするが、膜厚が大きくなると、光透過性が小さくなり、光反射性が大きくなる。このような金属薄膜の厚みは、金属の種類により光の吸収係数が異なり、しかも、反射型および透過型という双方の用途にうち、いずれの用途に対し性能の向上を求めるかによっても規定されるが、通常、 $50 \sim 500\text{\AA}$ 、好適には $100 \sim 400\text{\AA}$ にするとよい。これによって、反射率 $30 \sim 75\%$ 、透過率 $5 \sim 50\%$ という半透過型液晶表示装置としての特性が得られる。

【0048】たとえば、半透過膜を膜厚 $250\text{\AA}$ の膜厚でもってアルミニウム金属薄膜により形成した場合に

は、反射率が $65\%$ 、透過率が $15\%$ となる。

【0049】上記半透過膜については、金属薄膜に代えて、誘電体ハーフミラーにより形成してもよい。すなわち、低屈折率層と高屈折率層とを交互に順次積層した積層構造にしてもよく、これによって液晶11を通して入射した光の一部は高屈折率層にて反射され、それ他の高屈折率層を透過した光は低屈折率層にて反射され、そして、これら反射光が干渉され、反射性能が著しく高められ、いわゆる増反射が生じる。

【0050】上記のような高屈折率層と低屈折率層とはその間にて屈折率差があれば、どのように材料でもって構成してもよいが、たとえば高屈折率層の屈折率の範囲は $2.0 \sim 2.8$ がよく、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 、 $\text{SnO}_2$ などで構成するとよい。これに対する低屈折率層の屈折率の範囲は $1.3 \sim 1.6$ がよく、たとえば $\text{SiO}_2$ 、 $\text{AlF}_3$ 、 $\text{CaF}_2$ 、 $\text{MgF}_2$ などで構成するとよい。

【0051】高屈折率層の厚み範囲は $25 \sim 2000\text{\AA}$ 、低屈折率層の厚み範囲は $25 \sim 2000\text{\AA}$ にすることで、前述した増反射がもっとも顕著になる。さらに半透過膜の厚み範囲を $50 \sim 12000\text{\AA}$ にすることで、



(6)

9

この増反射が顕著になる。

【0052】また、半透過膜は低屈折率層と高屈折率層とを交互に順次積層した積層構造にしたことで、各層の総数は2層、4層、6層、8層、10層あるいはそれ以上の層数にて構成する。

【0053】さらにまた、このような積層構造の場合には、積層数を変えることで、反射率や透過率を所要通りに設定することができ、その設計が容易になる。

【0054】たとえば、 $\text{SiO}_2$  からなる低屈折率層（膜厚：940Å）と $\text{TiO}_2$  からなる高屈折率層（膜厚：630Å）とを交互に順次積層した積層し、その総数を8層にした積層構造の場合には、反射率が75%、透過率が25%となる。

【0055】かくして、これらの半透過型液晶表示装置においては、一方の反射型モードに使用した場合には、液晶表示装置25によれば、透明電極9の配列ピッチと電極26の配列ピッチに合わせて、凸状配列群を区分し、マトリックス状の各矩形領域を、透明電極9と電極26との交差部と対応させたことで、これら透明電極9や電極26、さらにはカラーフィルタ7との間で干渉が現れなくなり、さらに屋外にて使用しても光の干渉が現れなくなった。

【0056】なお、本発明は上記実施形態例に限定されるものでなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の変更や改善などは何ら差し支えない。

【0057】たとえば、上記の実施形態においては、STN型単純マトリックスタイプのカラー液晶表示装置をもって説明しているが、その他にモノクロのSTN型単純マトリックスタイプの液晶表示装置であっても、あるいはTN型単純マトリックスタイプの液晶表示装置やTN型アクティブマトリックスタイプなどのツイストネマチック型液晶表示装置であっても、さらに双安定型の液晶表示装置でも同様な作用効果が得られる。

【0058】また、上記実施形態例では、ガラス基板上に樹脂製凸状配列群を形成したが、これに代えて合成樹脂からなる基板を用いた場合には、基板と凸状配列群とを周知の成形法でもって一体的に作製してもよい。

【0059】

10

【発明の効果】以上のとおり、本発明の液晶表示装置によれば、一方の部材の透明電極の配列ピッチおよび／または他方の部材の透明電極の配列ピッチに合わせて、凸状配列群を区分したり、もしくは一方の部材の光反射性電極の配列ピッチおよび／または他方の部材の透明電極の配列ピッチに合わせて、前記凸状配列群を区分したことで、透明電極やカラーフィルタとの間で干渉が現れなくなり、さらに屋外にて使用しても光の干渉が現れなくなり、また、干渉縞が現れても実用上支障のない範囲であり、その結果、高性能かつ高信頼性の液晶表示装置が提供できた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る凸状配列群を作成するためのフォトマスクの平面図である。

【図2】図1に示すAの要部拡大図である。

【図3】本発明の液晶表示装置の断面概略図である。

【図4】本発明の他の液晶表示装置の断面概略図である。

【図5】本発明の他の液晶表示装置の要部斜視図である。

【図6】従来の液晶表示装置の断面概略図である。

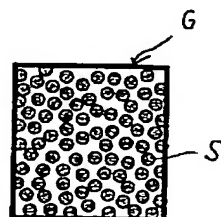
【図7】従来の反射型液晶表示装置に係る凸状配列群のランダム性を示すフォトマスクの平面図である。

【図8】従来の反射型液晶表示装置に係る凸状配列群のランダム性を示すフォトマスクの平面図である。

【符号の説明】

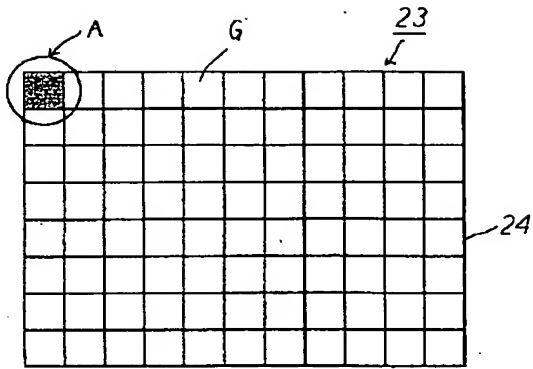
1	液晶表示装置
2、6、28、29	ガラス基板
3、3a、3b	凸部
4、4a	光反射層
5、10、32、34	配向膜
7	カラーフィルタ
9、31、33	透明電極
11	液晶
16、19、23	フォトマスク
25、27	反射型液晶表示装置
26	電極
G	グループ

【図2】

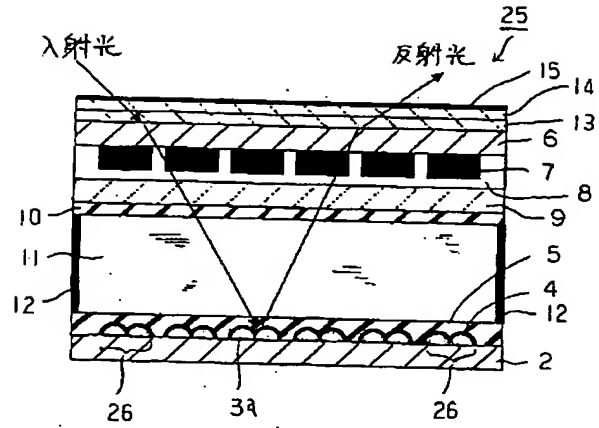


(7)

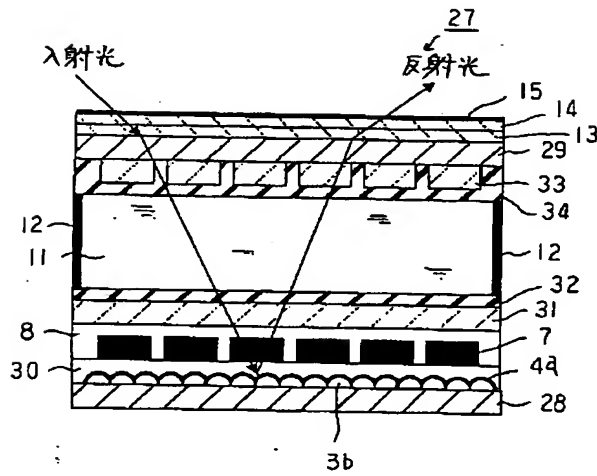
【図1】



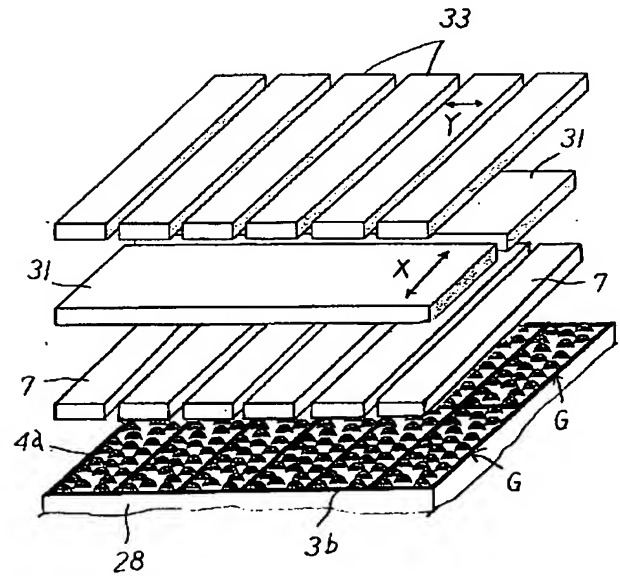
【図3】



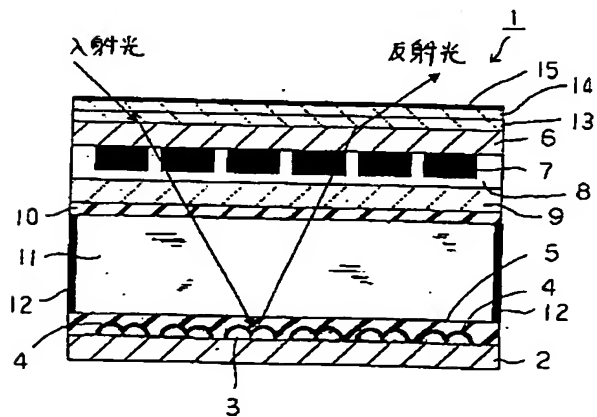
【図4】



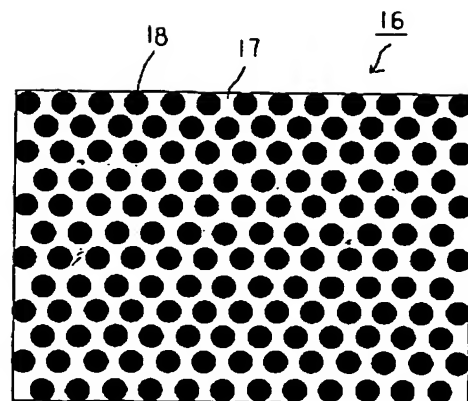
【図5】



【図6】

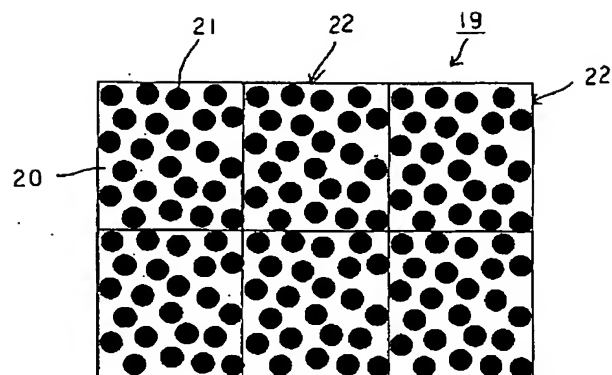


【図7】



(8)

【図8】




---

フロントページの続き

Fターム(参考) 2H091 FA02Y FA08X FA11Z FA14Y  
 FA15Y FA29Y FA41Z FB02  
 FB08 FC12 FC26 FD06 GA06  
 GA07 GA16 HA10 KA01 KA03  
 2H092 MA13 NA03 PA02 PA07 PA08  
 PA12 PA13

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**